

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Министра образования
Республики Беларусь
_____ И.А.Старовойтова

Регистрационный № ТД-_____/тип.

МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ И ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности
1-79 01 02 «Педиатрия»

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра
здравоохранения Республики
Беларусь

_____ Е.Н.Кроткова
_____ 20__

СОГЛАСОВАНО

Сопредседатель Учебно-
методического объединения
по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию

_____ С.П.Рубникович
_____ 20__

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А.Касперович
_____ 20__

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И.В.Титович
_____ 20__

Эксперт-нормоконтролер

_____ 20__

Минск 20__

СОСТАВИТЕЛИ:

Л.С.Кизюкевич, заведующий кафедрой медицинской биологии и генетики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент;

О.А.Дричиц, доцент кафедры медицинской биологии и генетики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра биологии учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет»;

В.Я.Бекиш, заведующий кафедрой медицинской биологии и общей генетики учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», доктор медицинских наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой медицинской биологии и генетики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»
(протокол № 5 от 21.01.2022);

Центральным научно-методическим советом учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»
(протокол № 4 от 24.02.2022);

Научно-методическим советом по педиатрии Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию
(протокол № 1 от 28.02.2022)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Медицинская биология и общая генетика – учебная дисциплина естественно-научного модуля, содержащая систематизированные научные знания о структурно-функциональной организации живой материи и человека как неотъемлемой ее составляющей в аспекте потребностей современной медицины.

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Медицинская биология и общая генетика» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования по специальности 1-79 01 02 «Педиатрия», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от _____ № ____; типовым учебным планом по специальности 1-79 01 02 «Педиатрия» (регистрационный № L 79-1-005/пр-тип.), утвержденным первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 19.05.2021.

Цель учебной дисциплины «Медицинская биология и общая генетика» – формирование базовой профессиональной компетенции для диагностики наследственных и врожденных заболеваний у детей, паразитарных заболеваний, характерных для детского населения, их лечения и профилактики.

Задачи учебной дисциплины «Медицинская биология и общая генетика» состоят в формировании у студентов научных знаний о важнейших процессах жизнедеятельности человека на молекулярно-генетическом, организменном, популяционно-видовом и биосферно-биогеоценотическом уровнях организации материи; знаний о закономерностях развития человека; научных знаний о закономерностях воздействия природно-социальных факторов на здоровье человека; знаний об этиологии, патогенезе, морфологических особенностях общепатологических процессов и болезней, умений и навыков, необходимых для интерпретации результатов лабораторных и инструментальных методов исследования;

построения диагноза;

оказания первой помощи при состояниях, угрожающих жизни и здоровью человека.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Медицинская биология и общая генетика», необходимы для успешного изучения следующих учебных дисциплин и модулей: «Инфекционные болезни», «Внутренние болезни», «Педиатрический модуль», «Модуль факультетской хирургии», «Модуль госпитальной хирургии».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией:

БПК. Работать с оптическими приборами, составлять родословную человека, решать задачи по молекулярной биологии, общей и медицинской генетике, паразитологии, распознавать возбудителей паразитарных заболеваний и их переносчиков на макро- и микропрепаратах.

В результате изучения учебной дисциплины «Медицинская биология и общая генетика» студент должен

знать:

общебиологические процессы, раскрывающие сущность жизни на различных уровнях организации живого;

положение человека в системе природы, особенности его как биологического и социального существа и его взаимоотношения с окружающей средой;

процессы потока вещества, энергии и информации в клетке;

закономерности наследования физиологических и патологических признаков у человека;

основные виды изменчивости и их проявления у человека;

влияние генетических факторов на здоровье человека;

методы диагностики наследственных болезней;

методы генной инженерии и генной терапии;

особенности репродукции человека и связанные с ней биоэтические проблемы;

особенности эмбрионального и постэмбрионального онтогенеза человека; биологические аспекты старения и смерти;

особенности регенерации у человека; проблемы трансплантации органов и тканей;

основы гомеостаза, биоритмологии и их медицинские аспекты;

биологические и медицинские особенности экологии и валеологии человека;

формы биотических связей в природе; взаимоотношения паразита и хозяина на организменном и популяционном уровнях;

особенности морфологии, циклов развития, путей заражения человека, патогенное действие основных паразитических протистов, гельминтов и членистоногих; методы диагностики и профилактики вызываемых ими заболеваний;

уметь:

работать с оптическими приборами;

составлять родословную человека;

решать ситуационные задачи по молекулярной биологии, общей и медицинской генетике, паразитологии;

давать рекомендации по использованию методов пренатальной диагностики наследственных заболеваний человека;

распознавать возбудителей паразитарных заболеваний и их переносчиков на макро- и микропрепаратах;

планировать и проводить коммуникативное взаимодействие;

интерпретировать результаты генетических нарушений и патогенного действия на организм ребенка основных паразитических протистов, гельминтов и членистоногих;

формулировать диагноз генетических и паразитарных заболеваний;

владеть:

методами световой микроскопии;

навыками построения и анализа кариограмм и идиограмм человека, навыками построения родословных человека и определения типа наследования и вероятности рождения больного ребенка.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания, практические умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 108 академических часов, из них 44 аудиторных и 64 часа самостоятельной работы студента.

Рекомендуемая форма текущей аттестации: экзамен (1 семестр).

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Название раздела (темы)	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
		лекции	лабораторные
1. Роль биологии в системе медицинского образования	1	–	1
2. Молекулярно-генетический уровень организации живого	5	2	3
2.1. Организация наследственного материала	1	–	1
2.2. Экспрессия генов у про- и эукариот	4	2	2
3. Клеточный уровень организации живого	6	2	4
3.1. Поток вещества и энергии в клетке	4	2	2
3.2. Организация потока генетической информации в клетке	2	–	2
4. Онтогенетический уровень организации живого	21	4	17
4.1. Наследственность, закономерности наследования	2	–	2
4.2. Изменчивость	2	–	2
4.3. Биология и генетика пола	2	–	2
4.4. Методы изучения генетики человека	5	2	3
4.5. Наследственные болезни, медико-генетическое консультирование	2	–	2
4.6. Размножение млекопитающих и человека	2	–	2
4.7. Основы онтогенеза у млекопитающих и человека	2	–	2
4.8. Гомеостаз и хронобиология	1	–	1
4.9. Регенерация и трансплантация	3	2	1
5. Биосферно-биогеоценотический уровень организации живого	11	–	11
5.1. Основы общей паразитологии	1	–	1
5.2. Медицинская протистология	2	–	2
5.3. Медицинская гельминтология	6	–	6
5.4. Медицинская арахноэнтомология	2	–	2
Всего часов	44	8	36

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Роль биологии в системе медицинского образования

Биология как наука о закономерностях и механизмах жизнедеятельности и развития организмов, ее объекты и методы исследования. Место и задачи биологии и биологической этики в подготовке врача.

2. Молекулярно-генетический уровень организации живого

2.1. Организация наследственного материала

Организация наследственного материала у неклеточных, про- и эукариотических форм жизни. Уровни организации наследственного материала.

Генный уровень организации наследственного материала. Основные функции гена. Свойства гена. Классификация генов: структурные и функциональные (регуляторы, операторы, модификаторы). Нуклеиновые кислоты и их роль в хранении и передаче наследственной информации. Уровни упаковки генетического материала эукариот.

Хромосомный уровень организации наследственного материала. Эухроматин и гетерохроматин. Типы и правила хромосом. Кариотип и идиограмма. Классификации хромосом человека.

Геномный уровень организации наследственного материала. Избыточность генома, ее значение. Ядерные гены и плазмогены. Цитоплазматическая наследственность.

2.2. Экспрессия генов у про- и эукариот

Кодирование генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства.

Регуляция работы генов у прокариот (схема Ф.Жакоба, Ж.Моно и А.Львова) и у эукариот (схема Г.П.Георгиева). Особенности синтеза информационной рибонуклеиновой кислоты (и-РНК) у эукариот: первичный транскрипт, явления процессинга и сплайсинга.

Генная инженерия, ее цели и задачи, перспективы применения для лечения наследственных заболеваний человека. Этапы методов генной инженерии. Получение и анализ генетического материала. Виды векторных молекул: плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды. Создание рекомбинантной дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Включение рекомбинантных ДНК в хромосомный аппарат клетки-реципиента, отбор трансформированных клеток.

Биотехнология, ее значение для медицины. Генетически модифицированные организмы. Генетически модифицированные продукты.

3. Клеточный уровень организации живого

3.1. Поток вещества и энергии в клетке

Доклеточные формы живого. Клетка – элементарная генетическая и структурно-функциональная единица живого. Морфология и физиология эукариотической клетки.

3.2. Организация потока генетической информации в клетке

Поток информации в клетке. Полуконсервативная репликация ДНК. Биосинтез белка: инициация, элонгация и терминация.

Виды и типы деления клеток. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклин-зависимые киназы). Гибель клеток (апоптоз и некроз). Медицинские аспекты клеточной пролиферации.

4. Онтогенетический уровень организации живого

4.1. Наследственность, закономерности наследования

Генетика, ее предмет, методы и задачи.

Моногенное и полигенное наследование признаков, их закономерности и проявления.

Значение генетических факторов в формировании фенотипа: взаимодействие аллельных и неаллельных (комплементарность, эпистаз, полимерия и эффект положения) генов. «Бомбейский феномен» как пример рецессивного эпистаза у человека. Множественные аллели (наследование групп крови по АВ0-системе). Наследование MN групп крови и резус-фактора. Плейотропное действие гена. Доза гена. Поле и время действия гена.

Полное и неполное сцепление. Группы сцепления у человека. Генетические и цитологические карты хромосом.

4.2. Изменчивость

Характеристика фенотипической и генотипической изменчивости, их медицинские аспекты.

Мутационная изменчивость. Генокопии. Механизмы возникновения мутаций. Физические, химические и биологические мутагенные факторы. Супермутагены. Генетическая опасность загрязнения окружающей среды мутагенами. Классификации мутаций.

Устойчивость и репарация генетического материала. Антимутагены. Фотореактивация и эксцизионная репарация. Роль нарушений механизмов репарации в патологии человека.

Канцерогенез, понятие об онкогенах.

4.3. Биология и генетика пола

Пол как биологический признак. Признаки, ограниченные и контролируемые полом, сцепленные с полом и голландрические.

Определение, дифференцировка и переопределение пола в онтогенезе. Особенности детерминации пола у человека. Истинный и ложный гермафродитизм у человека. Нарушение полового самосознания.

Этические и юридические аспекты изменения морфологического и гражданского пола при гермафродитизме, транссексуализме и трансвестизме.

4.4. Методы изучения генетики человека

Задачи генетики человека на современном этапе. Человек как специфический объект генетического анализа.

Основные методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, биохимический, молекулярно-генетический. Экспресс-методы (микробиологический ингибиторный тест Гатри, выявление X- и Y-полового хроматина). Пренатальные методы выявления наследственной патологии (определение альфафетопротеина, ультрасонография, биопсия ворсин хориона, амниоцентез, плацентоцентез, кордоцентез и фетоскопия) как способы

профилактики рождения детей с наследственными и врожденными заболеваниями. Морально-этические аспекты пренатальной диагностики.

4.5. Наследственные болезни, медико-генетическое консультирование

Хромосомные болезни человека, обусловленные изменением структуры и числа половых хромосом и аутосом, примеры частичных моно- и трисомий. Генные болезни (ферментопатии): нарушения обмена аминокислот, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, системы свертывания крови, болезни обмена металлов, гемоглобинопатии. Митохондриальные болезни. Понятие о болезнях с наследственной предрасположенностью, оценка генетического риска.

Медико-генетическое консультирование, его цели и задачи. Этапы медико-генетического консультирования. Генетическое консультирование и обоснование прогноза при моногенном наследовании аномалий, близкородственных браках, хромосомной патологии, мутагенных воздействиях, мультифакториальных заболеваниях. Морально-этические и юридические проблемы медико-генетического консультирования.

4.6. Размножение млекопитающих и человека

Размножение – универсальное свойство живого.

Особенности овогенеза и сперматогенеза у человека. Осеменение. Оплодотворение, его фазы и биологическая сущность. Особенности оплодотворения у человека. Современная репродуктивная стратегия человека в странах Европы. Преодоление бесплодия у человека (искусственное осеменение, экстракорпоральное оплодотворение, имплантация зародыша, донорство яйцеклеток и сперматозоидов, «суррогатное материнство», исследования на человеческих эмбрионах).

4.7. Основы онтогенеза у млекопитающих и человека

Периодизация онтогенеза у человека. Роль наследственности и среды в онтогенезе.

Эмбриональный период, его характеристика. Амплификация генов, ооплазматическая сегрегация, тотипатентность зиготы, избирательная экспрессия генов, эмбриональная индукция, морфогенетические поля, градиент физиологической активности и гормональные влияния.

Генный контроль постэмбрионального развития. Рост и развитие организма, их регуляция. Критические периоды в онтогенезе человека. Тератогенные факторы среды.

Биологические аспекты старения. Понятие о геронтологии, гериатрии. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация и ее биологические аспекты. Морально-этические проблемы эвтаназии и биологической этики.

4.8. Гомеостаз и хронобиология

Организм как открытая саморегулирующаяся система. Общие закономерности регуляции гомеостаза. Механизмы регуляции гомеостаза.

Биоритмология. Медицинское значение хронобиологии. Понятие о хронопрофилактике, хронодиагностике и хронотерапии.

4.9. Регенерация и трансплантация

Трансплантация органов и тканей, ее виды: ауто трансплантация, аллотрансплантация, гомотрансплантация и ксенотрансплантация. Тканевая и

видовая специфичность белков. Иммунологические механизмы тканевой несовместимости и пути ее преодоления. Понятие о трансплантационном иммунитете. Система HLA. Морально-этические и юридические аспекты трансплантации тканей и органов: определение смерти, донорство и его коммерциализация. Культивирование клеток и тканей вне организма, консервирование тканей. Стволовые клетки.

Регенерация органов и тканей. Физиологическая регенерация как механизм поддержания гомеостаза. Классификация тканей по способности к регенерации. Репаративная регенерация у человека. Значение регенерации для биологии и медицины.

5. Биосферно-биогеоценотический уровень организации живого

5.1. Основы общей паразитологии

Паразитизм – антагонистический симбиоз. Медицинская паразитология, ее цели и задачи. Паразитоценоз.

Пути проникновения паразитов в организм хозяина. Патогенное действие паразитов. Ответные реакции организма хозяина на внедрение паразитов. Патогенное действие паразитов на детский организм. Классификация паразитарных болезней. Паразитарная система.

5.2. Медицинская протистология

Тип *Sarcomastigophora*. Важнейшие паразиты и возбудители инвазионных заболеваний человека из класса *Zoomastigota* (лямблия, трихомонады), класса *Sarcodina* (дизентерийная амеба).

Тип *Apicomplexa*. Паразиты человека из класса *Sporozoa* (малярийные плазмодии, токсоплазма).

Тип *Infusoria*. Паразитический представитель класса *Ciliata* (балантидий).

Методы диагностики заболеваний, вызываемых патогенными протистами. Особенности протозойных заболеваний в детском возрасте. Биологические основы профилактики протозоозов.

5.3. Медицинская гельминтология

Тип *Plathelminthes*. Возбудители заболеваний человека и животных из класса *Trematoda* (печеночный и кошачий сосальщики). Церкариозные шистосоматидные дерматиты.

Возбудители заболеваний человека и животных из класса *Cestoidea* (бычий, свиной и карликовый цепни, широкий лентец, эхинококк).

Тип *Nemathelminthes*. Возбудители заболеваний человека из класса *Nematoda* (аскарида, власоглав, угрица кишечная, токсокара, острица, трихинелла, диروفиллярии).

Методы диагностики гельминтозов человека. Особенности гельминтозных заболеваний в детском возрасте. Биологические основы профилактики гельминтозов.

5.4. Медицинская арахноэнтомология

Тип *Arthropoda*. Класс *Arachnoidea*: особенности морфологии, биологии и медицинское значение иксодовых, саркоптовых, тироглифных и железничных клещей.

Тип *Arthropoda*. Класс *Insecta*: особенности морфологии, биологии и

медицинское значение тараканов, вшей, блох, клопов, комаров, москитов, мух.
Способы борьбы с паразитическими членистоногими и меры профилактики вызываемых ими заболеваний и трансмиссивных болезней.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Медицинская биология и общая генетика : учебник / Р. Г. Заяц [и др.]. – 3-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 480 с.
2. Медицинская биология и общая генетика. Практикум : учебное пособие / В. Я. Бекиш, В. В. Зорина. – 2-е изд. – Витебск : ВГМУ, 2020. – 234 с.
3. Практические задания по медицинской биологии и общей генетике : учебное пособие. В 2 ч. Ч.2 / [Е. В. Чаплинская и др.]. – Минск : БГМУ. – 2021. – 176 с.

Дополнительная:

4. Медицинские аспекты цитологии, онтогенеза и генетики : учебно-методическое пособие / Л. С. Кизюкевич [и др.]. – Гродно : ГрГМУ, 2020. – 247 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться обучающимися на:

- подготовку к лабораторным занятиям;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- решение задач;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- конспектирование учебной литературы;
- составление обзора научной литературы по заданной теме;
- оформление информационных и демонстрационных материалов (стенды, плакаты, графики, таблицы и пр.);
- изготовление макетов, лабораторно-учебных пособий.

Основные методы организации самостоятельной работы:

- написание и презентация реферата;
- изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и лабораторные занятия;
- компьютеризированное тестирование;
- изготовление дидактических материалов;
- подготовка и участие в активных формах обучения.

Контроль самостоятельной работы может осуществляться в виде:

- контрольной работы;
- письменной работы, тестирования;
- обсуждения рефератов;
- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на практических занятиях;
- индивидуальной беседы.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

Устная форма:

собеседования;
коллоквиумы;
доклады на конференциях.

Письменная форма:

тесты;
контрольные работы;
рефераты;
отчеты по научно-исследовательской работе;
публикации статей, докладов;
оценивание на основе кейс-метода.

Устно-письменная форма:

отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой;
отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
экзамен;
оценивание на основе модульно-рейтинговой системы;

Техническая форма:

электронные тесты;
визуальные лабораторные работы.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

1. Работа с оптическими приборами.
2. Составление и анализ кариограммы хромосом человека и идеограммы хромосом человека согласно Денверской классификации.
3. Решение задач по генетике и молекулярной биологии.
4. Составление и анализ родословных.
5. Решение ситуационных задач по медицинской паразитологии.
6. Распознавание и идентификация паразитов человека и их переносчиков на макро- и микропрепаратах.
7. Анализ и интерпретация результатов генетических нарушений и патогенного действия на организм ребенка основных паразитических протистов, гельминтов и членистоногих.

СОСТАВИТЕЛИ:

Заведующий кафедрой медицинской биологии и генетики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», доцент, кандидат медицинских наук

Л.С.Кизюкевич

Доцент кафедры медицинской биологии и генетики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», доцент, кандидат биологических наук

О.А.Дрициц

Оформление типовой учебной программы и сопровождающих документов соответствует установленным требованиям

Начальник учебно-методического отдела учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

Е.В.Дежиц

Начальник Республиканского центра научно-методического обеспечения медицинского и фармацевтического образования государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Л.М.Калацей

Сведения об авторах (составителях) типовой учебной программы

Фамилия, имя, отчество	Кизюкевич Леонид Стефанович
Должность, ученая степень, ученое звание	Заведующий кафедрой медицинской биологии и генетики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», доцент, кандидат медицинских наук
☎ служебный	(152) 62 16-07
<i>E-mail:</i>	msbiology@mail.ru
Фамилия, имя, отчество	Дричиц Ольга Алексеевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Доцент кафедры медицинской биологии и генетики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», доцент, кандидат биологических наук
☎ служебный	(152) 62 16-07
<i>E-mail:</i>	msbiology@mail.ru